

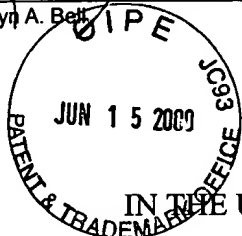
CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D. C. 20231.

Date: *JUNE 14, 2000*

Kathryn A. Bell

Kathryn A. Bell



PATENT
36856.283

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | |
|--|-----------------------|
| <p>In re application of:</p> <p>Hiroyuki KINO et al.</p> <p>Serial No.: 09/517,971</p> <p>Filing Date: March 3, 2000</p> <p>For: METHOD OF FIRING MAGNETIC CORE</p> | <p>Art Unit: 2831</p> |
|--|-----------------------|

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application No. **11-64360** filed **March 11, 1999** and **11-064261** filed **March 11, 1999**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Joseph R. Keating

Joseph R. Keating
Attorney for Applicant(s)
Reg. No. 37,368

Date: June 14, 2000

KEATING & BENNETT LLP
10400 Eaton Place, Suite 312
Fairfax, VA 22030
(703) 385-5200



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 3月11日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第064261号

出 願 人

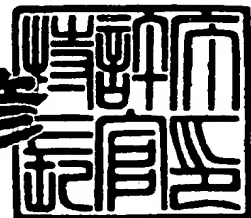
Applicant (s):

株式会社村田製作所

2000年 3月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3012419

【書類名】 特許願

【整理番号】 MU11358-01

【提出日】 平成11年 3月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01F 3/00

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

 【氏名】 木野 博之

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

 【氏名】 伊藤 暢章

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

 【氏名】 西永 良博

【特許出願人】

 【識別番号】 000006231

 【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

 【識別番号】 100091432

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森下 武一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007618

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004894

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁性体コアの焼成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁性体材料からなる複数の薄型成形体の表面に粉体を付与し、複数の前記薄型成形体を近接して垂直に整列配置した後、互いに隣接する薄型成形体間に前記粉体を介在させた状態で前記薄型成形体を焼成することを特徴とする磁性体コアの焼成方法。

【請求項 2】 前記粉体は粒径が $1\,000\,\mu\text{m}$ 以下のものを含む無機材料からなることを特徴とする請求項 1 記載の磁性体コアの焼成方法。

【請求項 3】 前記粉体は粒径が $1\,000\,\mu\text{m}$ 以下のものを含む有機材料からなることを特徴とする請求項 1 記載の磁性体コアの焼成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁性体コアの焼成方法に関し、特に、ノイズフィルタやトランスのインダクタ部品等のコアとして使用される薄型磁性体コアの焼成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

ノイズフィルタやトランスのインダクタ部品等に使用されるコアとして、図 5 に示すような薄型磁性体コア 21 が知られている。このような磁性体コア 21 の焼成方法としては、以下に説明する方法が知られている。

【0003】

すなわち、フェライト材料からなる薄型成形体 21 を、その一端側の面で焼成用容器（図示せず）の内部に垂直に立てて焼成する方法である。このとき、薄型成形体 21 は互いに離隔して配置され、隣接する薄型成形体 21 同士が焼成時にくっつかないように工夫される。成形体 21 がくっつくと両者間で化学反応が起こったり、くっついた成形体 21 を機械的衝撃力を加えて外すときに欠けやクラックが生じる等の不具合が発生するからである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の磁性体コアの焼成方法は、成形体 2 1 のサイズ（特に厚み寸法）が大きい場合には、焼成用容器内に成形体 2 1 を離隔して垂直に立てる作業は比較的容易であった。また、僅かな振動や衝撃が加わっても、薄型成形体 2 1 は傾斜せず、隣接する薄型成形体 2 1 同士が焼成時にくっつく等の不具合は発生しにくかった。

【0 0 0 5】

しかしながら、近年、磁性体コアの薄型化、小型化により、サイズ（特に厚み寸法）の小さい薄型成形体 2 1 を離隔して垂直に立てた状態で焼成することが多くなってきた。この場合、サイズの小さい薄型成形体 2 1 を 1 個毎に離隔して垂直に立てる作業は煩雑で手間がかかるという問題があった。また、薄型成形体 2 1 のサイズが小さいと、僅かな振動が加わっても、薄型成形体 2 1 が傾斜し、隣接する薄型成形体 2 1 に接触してそれらの間で化学反応が生じたり、くっつきや欠け、外観からは発見が困難なひび割れ等が生じ、良品率が低下したり、製品の信頼性が低下するといった問題があった。

【0 0 0 6】

本発明の目的は、焼成を高い信頼性で行なうことができ、しかも量産性の優れた磁性体コアの焼成方法を提供することにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段及び作用】

前記目的を達成するため、本発明に係る磁性体コアの焼成方法は、磁性体材料からなる複数の薄型成形体の表面に粉体を付与し、複数の前記薄型成形体を近接して垂直に整列配置した後、互いに隣接する薄型成形体間に前記粉体を介在させた状態で前記薄型成形体を焼成する。ここに、粉体の材料としては、例えば、粒径が $1\,000\,\mu\text{m}$ 以下のものを含む無機材料や有機材料が用いられる。

【0 0 0 8】

以上の方法により、薄型成形体の表面に付与された粉体は、互いに隣接する薄型成形体間に介在してスペーサとして機能する。従って、薄型成形体を積み重ねてセットすることができ、セッティング作業が容易になる。そして、薄型成形体

が焼成される際、隣接する薄型成形体同士が直接に接触しなくなり、それらの間で反応が生じたり、くっつきや欠けが生じるという不具合が解消される。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る磁性体コアの焼成方法の実施の形態について添付の図面を参照して説明する。

【0010】

図1に示すように、複数の薄型成形体1を用意する。薄型成形体1は、バインダ等と混練したフェライト等の磁性体材料粉末を、E字形に成形してなるものである。薄型成形体1は、長辺寸法を L_1 、短辺寸法を L_2 、厚み寸法を t とすると、厚み寸法 t が短辺寸法の $1/3$ 以下に設定されている。薄型成形体1の各々は、水平に寝かされる。次に、図1に矢印Aで示すように、薄型成形体1の上から粉体をむらなく振りかける。該粉体は、粒径が $1000\mu\text{m}$ 以下のものを含み、有機材料又は無機材料からなるものである。有機材料としては、焼成工程で気化してしまう材料が好ましく、具体的には、ポリビニールアルコール系やセルロース系の合成樹脂材料、小麦粉や片栗粉等の天然有機材料等が用いられる。無機材料としては、焼成工程で薄型成形体1と化学反応しない材料が好ましく、具体的には、アルミナやジルコニア等が用いられる。

【0011】

ところで、粉体の粒径が $1000\mu\text{m}$ を越えると、粉体と薄型成形体1とのなじみが悪くなり、後工程で薄型成形体1を垂直に立てたときに粉体が薄型成形体1の表面から落ち易く、薄型成形体1のセッティングの作業性が低下する。ただし、粒径が $1000\mu\text{m}$ を越える粉体に、 $1000\mu\text{m}$ 以下の粒径のものを混合することにより、前記の作業性の低下は改善される。

【0012】

一方、粒径が $20\mu\text{m}$ 以下の粉体は、薄型成形体1のくっつきを防止するスペーサとしての機能は多少劣るものの、互にくっついている薄型成形体1に軽く機械的衝撃を与えることにより、簡単に分離させることができる。

【0013】

次いで、図 2 に示すように、粉体が振りかけられて表面に粉体が付着した薄型成形体 1 を、その各軸方向を水平に揃えて一定数、積み重ねる。積み重ねられた状態の薄型成形体 1 は、相互間に粉体が介在している。その後、図 3 に示すように、薄型成形体 1 を積み重ね状態を保持したまま垂直になるようにして、薄型成形体 1 と化学反応しない無機粉体（例えば高純度のアルミナ粉体もしくはジルコニア粉体）を敷き詰めた焼成用容器（図示せず）の内部に、整列配置する。なお、薄型成形体 1 の形状や、焼成用容器の材質によっては、焼成用容器に無機粉体を敷く必要がない場合もある。

【0014】

この後、垂直に立てた薄型成形体 1 が倒れないように、図 4 に示すように、高純度アルミナもしくはジルコニア等のパー 3 を薄型成形体 1 の側面に添える。このようにセットされた薄型成形体 1 は、焼成炉内で焼成される。こうして、薄型成形体 1 を焼成してなる磁性体コアが得られる。

【0015】

以上の焼成方法により、薄型成形体 1 の表面に付与された粉体は、互いに隣接する薄型成形体 1 間に介在してスペーサとして機能する。従って、薄型成形体 1 を積み重ねてセットすることができ、セッティング作業が容易になる。そして、薄型成形体 1 が焼成される際、隣接する薄型成形体 1 同士が直接に接触しなくなり、それらの間で反応が生じたり、くっつきや欠けが生じるという不具合を解消することができる。

【0016】

なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の構成とすることができる。例えば、前記実施形態では、粉体を薄型成形体に振りかけるようにしたが、吹き付け等により粉体を薄型成形体に強制的に付着させるようにしてもよい。また、磁性体コアの形状は、E 字形の他に、U 字形、I 字形、リング形、日の字形、口の字形等であってもよい。

【0017】

【実施例】

長辺寸法 $L1 = 24.0 \text{ mm}$ 、短辺寸法 $L2 = 12.0 \text{ mm}$ 、厚み寸法 $t = 2$

． 8 m m の外形寸法を有した薄型成形体 1（図 1 参照）を用意した。この薄型成形体 1 は N i Z n 系フェライト材料からなる。また、粉体として以下の表 1 に示す種々のものを用意した。そして、薄型成形体 1 を水平に寝かした後、上から表 1 に示したそれぞれの粉体を網の容器に入れてむらなく振りかけた。次いで、振りかけた粉体を介在させ、垂直に立てるように偏平リング状成形体 1 を積み重ねた。

【 0 0 1 8 】

この後、図 2 ～図 4 に示した工程に従って、薄型成形体 1 をジルコニア粉を敷き詰めた焼成用容器内に、一列当たり 3 2 個、これを 5 列並べ、ジルコニア製のバー 3 を添わせた。こうして薄型成形体 1 をセットした焼成用容器を各実施例毎に 3 0 サンプル（薄型成形体 1 の数で 4 8 0 0 個）用意し、1 0 0 0 ～1 2 0 0 ℃の電気炉で焼成した。焼成後の磁性体コアのくっつき発生率及び不良率の評価結果を表 1 に示す（実施例 1 ～実施例 8）。なお、表 1 には、比較のために、従来の焼成方法で焼成した磁性体コアの評価結果も合わせて記載している（比較例）。

【 0 0 1 9 】

【表 1】

| 表 1 | 粉体材料 | 平均粒径 (μm) | 粒径範囲 (μm) | くつき発生率 (%) | 不良率 (%) |
|-------|------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|------------|
| 実施例 1 | ポリビニール アルコール系 | 600 | 120~1000 | 0 | 0 |
| 実施例 2 | ポリビニール アルコール系 | 200 | 60~400 | 0 | 0 |
| 実施例 3 | セルロース系 | 40 | 20~60 | 12 | 0 |
| 実施例 4 | 小麦粉 | 70 | 50~80 | 0 | 0 |
| 実施例 5 | 高純度アルミナ | 800 | 300~1000 | 0 | 0 |
| 実施例 6 | 高純度アルミナ | 200 | 70~360 | 0 | 0 |
| 実施例 7 | 高純度アルミナ | 80 | 40~150 | 0 | 0 |
| 実施例 8 | 高純度アルミナ | 40 | 20~70 | 13 | 0 |
| 比較例 | | | | 45 | 2.2 |

【0020】

表 1 で、実施例 3 のセルローズ系粉体を用いて焼成した場合、並びに実施例 8 の平均粒径が $40\ \mu\text{m}$ の高純度アルミナ粉体を用いて焼成した場合には、それぞれ 12% 及び 13% の磁性体コアにくっつきが発生した。しかし、両者とも、くっついている磁性体コアに軽く機械的衝撃を与えると、簡単に分離させることができ、その品質も合格のレベルに達しており、不良率は 0% であった。

【0021】

【発明の効果】

以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、薄型成形体の表面に付与された粉体は、互いに隣接する薄型成形体間に介在してスペーサとして機能する。従って、薄型成形体を積み重ねてセットすることができ、セッティング作業が容易になる。そして、薄型成形体が焼成される際、隣接する薄型成形体同士が直接に接触しなくなり、それらの間で反応が生じたり、くっつきや欠けが生じるといった不具合を解消することができる。この結果、磁性体コアの焼成を高い信頼性を有して効率よく行うことができるばかりでなく、良品率も大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る磁性体コアの焼成方法の一実施形態を示す斜視図。

【図 2】

図 1 に続く工程を示す斜視図。

【図 3】

図 2 に続く工程を示す説明図。

【図 4】

図 3 に続く工程を示す斜視図。

【図 5】

従来の磁性体コアの焼成方法を示す斜視図。

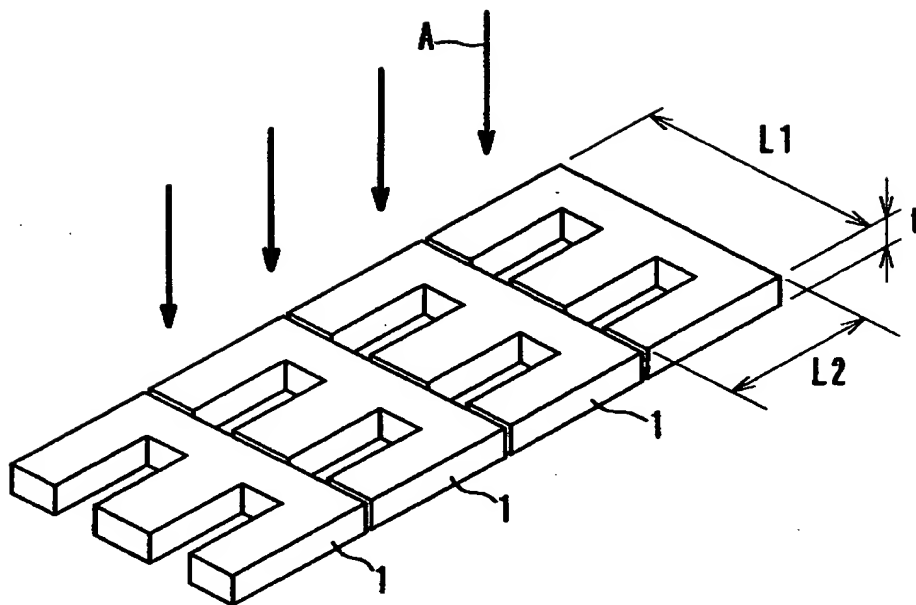
【符号の説明】

1 … 薄型成形体

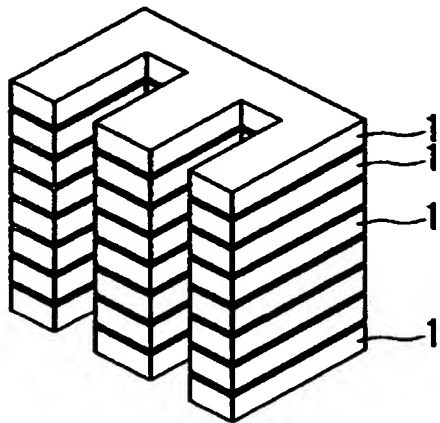
3 … バー

【書類名】 図面

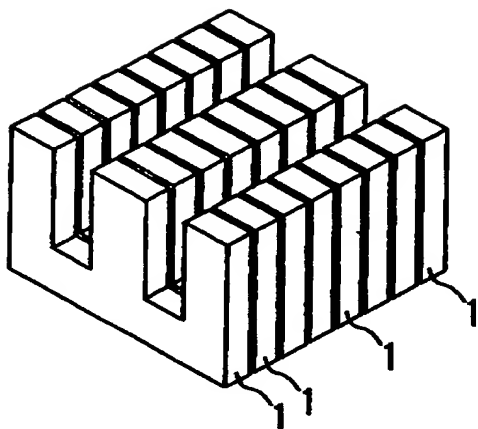
【図 1】



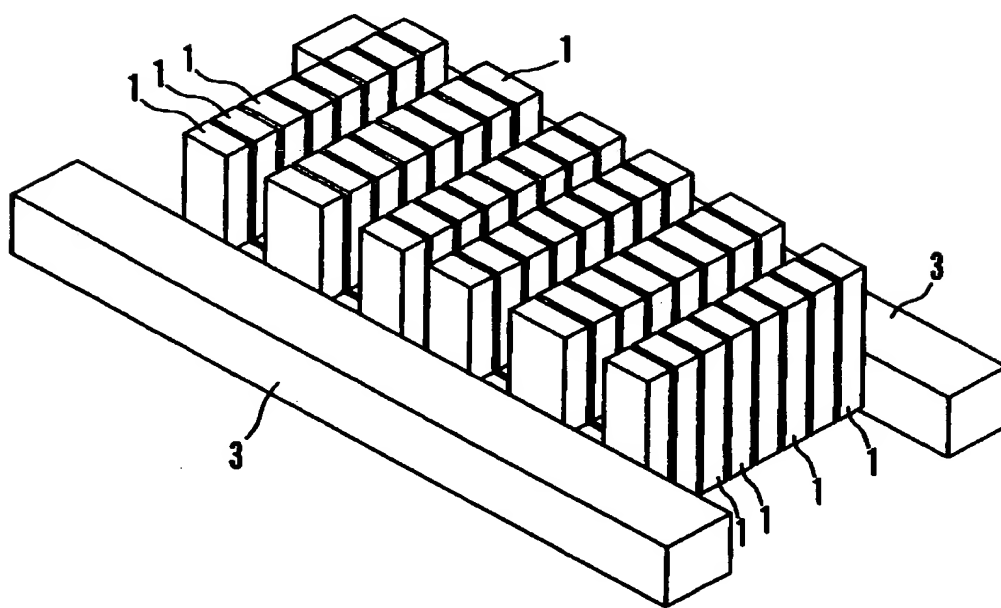
【図 2】



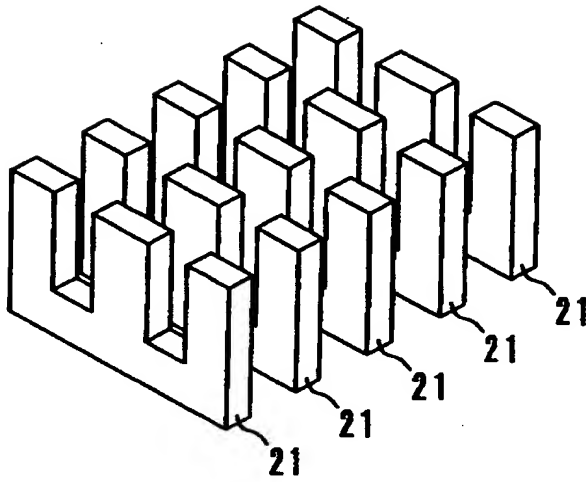
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 焼成を高い信頼性で行なうことができ、量産性の優れた磁性体コアの焼成方法を提供する。

【解決手段】 薄型成形体 1 の各々は、水平に寝かされる。次に、成形体 1 の上から例えば粒径が $1000\mu\text{m}$ 以下のものを含む有機もしくは無機の粉体をむらなく振りかける。表面に粉体が付着した薄型成形体 1 を一定数、積み重ねる。積み重ねられた状態の薄型成形体 1 は、相互に粉体が介在している。その後、焼成用容器の上に、積み重ねた薄型成形体 1 を、その状態を保持したまま垂直になるように置き換える。次に、薄型成形体 1 が倒れないように、高純度アルミナもしくはジルコニア等のバーを薄型成形体 1 に添えた後、焼成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名 株式会社村田製作所